

Lígia Vieira Carneiro

**ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE ESPÉCIMES DE *Amanita*
PERS. (AMANITACEAE, BASIDIOMYCOTA)**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Centro de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de
Santa Catarina para a Obtenção do
Grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.
Orientadora: Profa. Dra. Maria Alice
Neves

Florianópolis
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária
da UFSC.

Carneiro, Lígia Vieira

ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE ESPÉCIMES DE Amanita
PERS. (AMANITACEAE, BASIDIOMYCOTA) / Lígia Vieira
Carneiro ; orientadora, Maria Alice Neves, 2018.
61 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas,
Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Amanita, taxonomia. I.
Neves, Maria Alice. II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas.
III. Título.

Lígia Vieira Carneiro

**ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE ESPÉCIMES DE *Amanita*
PERS. (AMANTACEAE, BASIDIOMYCOTA)**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para
obtenção do Título de “Bacharel” e aprovado em sua forma final pelo
Curso de Ciências Biológicas

Florianópolis, 29 de novembro de 2018.

Prof. Dr. Carlos Roberto Zanetti
Coordenador do Curso de Ciências Biológicas

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Maria Alice Neves
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Rafael Trevisan
Universidade Federal de Santa Catarina

Doutoranda Ariadne Nóbrega Marinho Furtado
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado à minha
família, namorado e amigos.

AGRADECIMENTOS

À minha família linda, por todo o suporte, paciência e amor.

À minha tia Vera, pelo apoio em todos os sentidos da palavra, tão fundamental para que eu pudesse finalizar esse curso.

Ao meu namorado Reny, pelo amor, confiança, companheirismo e incentivo essenciais em todas as etapas dessa graduação.

À minha orientadora Maria Alice Neves pelo apoio, atenção e paciência durante todo o processo deste trabalho.

À colega do MICOLAB Gisele Scheibler, pela ajuda, atenção e toda informação cedida.

À Ariadne Furtado e ao professor Rafael Trevisan, por aceitarem o convite de compor a banca examinadora deste trabalho.

Aos amigos Kellen, Rafael e Larissa pelas conversas, desabafos e principalmente pelas risadas, que não foram poucas.

Às minhas irmãzinhas Marina, Priscila e Letícia pela amizade incondicional desde sempre.

Ao querido amigo Luciano, pelos desabafos, bom humor e toda ajuda nas provas e trabalhos.

À Universidade Federal de Santa Catarina por toda a estrutura fornecida ao longo da graduação.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram ao longo da minha formação.

Obrigada!

RESUMO

O Reino Fungi compreende um grupo de organismos amplamente diverso e de elevada importância para os ecossistemas. *Amanita* consiste em um gênero de macrofungos agaricóides reconhecido por incluir algumas das espécies de fungos mais tóxicas do mundo além de também comportar espécies comestíveis. Além disso, a maioria das espécies do gênero estabelece associações ectomicorrízicas com simbiontes vegetais, estabelecendo um papel de grande importância para as comunidades florestais e ecossistemas. No Brasil, *Amanita* ainda é pouco representado, com registro de 23 espécies distribuídas em 10 estados. A Mata Atlântica, *hotspot* de biodiversidade, abrange cerca de 15% do total do território brasileiro. Infelizmente, como consequência da ação antrópica, é um dos biomas mais ameaçados do planeta. Estudos de taxonomia que contribuam para o conhecimento da comunidade fúngica de *Amanita* em um bioma como a Mata Atlântica são de grande valia para o enriquecimento de dados de diversidade biológica para o Brasil, a compreensão do papel das associações ectomicorrízicas e seu impacto nos ecossistemas e a elaboração de planos de conservação e manejo da biodiversidade. Neste trabalho foram analisados, macro e microscopicamente, três espécimes de *Amanita* coletados no Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição. Destes três espécimes é possível que um represente uma espécie ainda não descrita e dois foram identificados como *Amanita* cf. *viscidolutea* Menolli, Capellari & Baseia.

Palavras-chave: *Amanita*; taxonomia; diversidade; conservação

ABSTRACT

The Kingdom Fungi comprises a diverse group of organisms of high importance for the ecosystems. *Amanita* consists in a genus of agaricoid macrofungi recognized for including some of the most toxic species of fungi in the world, as well as edible species. Further, the majority of the species in this genus establish ectomycorrhizal associations with plant symbionts, playing an important role in the floral communities and ecosystems. In Brazil, *Amanita* is still poorly represented, with a total of 23 species distributed in 10 states. The Atlantic rainforest, a biodiversity hotspot, comprises around 15% of the Brazilian landscape. Unfortunately, as a consequence of anthropogenic actions, it is one of the most endangered biomes. Taxonomic studies that contribute to the understanding of the fungi community of *Amanita* in a biome as the Atlantic rainforest are of great importance to increase the knowledge about the Brazilian biological diversity, the role of the ectomycorrhizal associations and their impact in the ecosystems, as well as to the establishment of conservation plans and management of the biodiversity. In this work I analyzed macro and microscopically three specimens of *Amanita* collected in the Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição. It is possible that one of these three specimens represents a species still not recognized, whereas two were identified as *Amanita* cf. *viscidolutea* Menolli, Capellari & Baseia.

Keywords: *Amanita*; taxonomy; diversity; conservation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição	34
Figura 2 – Basidiomas de <i>Amanita</i> sp. 1 (GS032).	40
Figura 3 – Morfologia das estruturas microscópicas de <i>Amanita</i> sp. 1 (GS032).....	41
Figura 4 – Basidiomas de <i>Amanita</i> cf. <i>viscidolutea</i> (EC150).....	44
Figura 5 – Morfologia das estruturas microscópicas de <i>Amanita</i> cf. <i>viscidolutea</i> (EC150).....	45
Figura 6 – Basidiomas de <i>Amanita</i> cf. <i>viscidolutea</i> (ACM565)... ..	48
Figura 7 – Morfologia das estruturas microscópicas de <i>Amanita</i> cf. <i>viscidolutea</i> (ACM565).....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Espécies de <i>Amanita</i> citadas para o Brasil.....	28
Tabela 2 – Lista dos espécimes de <i>Amanita</i> analisados.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Q – Quociente do comprimento por largura dos esporos

C – Celsius

KOH – Hidróxido de Potássio

W – West

S – South

et al. – *et alli*

sp. – *species*

n – número de estruturas medidas

mm – milímetros

µm – micrômetros

cf. – *conferatum*

subg. – subgênero

sect. – seção

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	O REINO FUNGI	23
1.2	<i>AMANITA</i>	24
1.3	ASPECTOS MORFOLÓGICOS	25
1.4	HISTÓRICO E CLASSIFICAÇÃO.....	25
1.5	DISTRIBUIÇÃO E ASSOCIAÇÕES ECTOMICORRÍZICAS	27
1.6	JUSTIFICATIVA.....	30
2	OBJETIVOS.....	31
2.1	OBJETIVO GERAL	31
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
3.1	ÁREA DE ESTUDO	33
3.2	ESPÉCIMES	35
3.3	ANÁLISES MORFOLÓGICAS	35
3.4	IDENTIFICAÇÃO DOS ESPÉCIMES	35
4	RESULTADOS.....	37
4.1	TAXONOMIA	37
5	CONCLUSÃO	51
	REFERÊNCIAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

1.10 REINO FUNGI

O Reino Fungi compreende um grupo de organismos eucarióticos, heterotróficos por absorção, unicelulares ou multicelulares e divididos basicamente em filamentosos e leveduriformes, conforme sua morfologia (Mendes-Giannini & Melhem 2001). A parte somática dos fungos filamentosos, constituída de hifas ou micélio, é extremamente abundante e compõe a maior parte da biomassa do solo. São seres ubíquos e de elevada importância na natureza, uma vez que representam os principais decompositores da matéria orgânica. Dessa forma, realizam a ciclagem de nutrientes disponibilizando-os para outros organismos bem como moldam diretamente a dinâmica dos ecossistemas viabilizando a manutenção da vida (Peay et al. 2008). Os fungos podem estar presentes nos mais diferentes ambientes e substratos possíveis e interagir diretamente com uma ampla variedade de organismos a qual encontra-se distribuída em todos os principais grupos de seres vivos. Podem ser parasitas de plantas, insetos, vertebrados e até mesmo de outros fungos mas podem, também, formar importantes associações mutualísticas. Uma das associações mais significativas é a micorriza – simbiose entre raízes de plantas e hifas de fungos – visto que este mutualismo é um dos mais frequentes nos ecossistemas terrestres e representa um papel fundamental na nutrição e sobrevivência de muitas plantas. Do ponto de vista econômico, os fungos também desempenham papel importante, com implicações em áreas como a medicina humana e veterinária, farmácia, nutrição, fitopatologia, agricultura, entre outras (Blackwell 2011; Peay et al. 2008; Moraes et al. 2010).

Ainda que a importância dos fungos seja reconhecida, pouco se sabe acerca da diversidade desses organismos. Atualmente, cerca de 120.000 espécies foram descritas para a ciência o que corresponde a apenas 8% da estimativa da diversidade total de fungos que gira em torno de 2,2 a 3,8 milhões de espécies. Esta discrepância entre diversidade conhecida e estimada sugere que grande parte destes fungos desconhecidos para a ciência encontra-se nas regiões tropicais onde ainda há muitas áreas e habitats inexplorados, *hotspots* de biodiversidade e um número relativamente menor de micólogos taxonomistas. Além disso, é provável que muitos destes fungos estejam presentes em coleções ainda não estudadas ou erroneamente nomeadas (Hawksworth & Rossman 1997; Hawksworth & Lücking 2017).

1.2 *AMANITA*

Amanita é um dos gêneros de fungos mais conhecidos. Os membros desse grupo são macrofungos agaricóides, usualmente denominados cogumelos, da família Amanitaceae R. Heim ex Pousar. Há cerca de 500 espécies descritas e distribuídas em quase todos os continentes (Yang 2000; Singer 1986; Kirk et al 2008). Estima-se que existam aproximadamente 900 nomes dentro do gênero, dos quais 540 são nomes válidos e o restante são nomes provisórios ou inválidos (Tulloss & Yang 2016).

O gênero tem atraído a atenção de micologistas desde o início da micologia científica por incluir diversas espécies com características e propriedades únicas. É reconhecido por reunir algumas das espécies de cogumelos mais tóxicas e/ou letais do mundo como *A. phalloides* (Fr.) Link, *A. virosa* (Fr.) Berillon e *A. verna* (Bull.: Fr.) Lam. Por outro lado, também compreende espécies comestíveis e de elevado valor gastronômico como *A. caesaria* (Scop.: Fr.) Pers. (Zhang et al. 2015; Wieland 1968; Pegler 2002). De acordo com Zhang et al. (2015), das espécies já descritas, cerca de 100 são tóxicas e 50 são comestíveis. Além disso, a espécie-tipo do gênero é representada pelo clássico dos contos de fadas *A. muscaria* (L.) Lam., popular pela sua forma e coloração bastante atrativas, suas propriedades psicoativas e alucinógenas e sua relação com diversas lendas no hemisfério norte (Redhead et al. 2016).

A maioria das espécies de *Amanita* estabelece associações ectomicorrízicas (EcM), tipo de interação micorrízica caracterizada pela formação do manto e da rede de Hartig, com raízes de plantas vasculares. Através das associações micorrízicas, os fungos melhoram a absorção de água e nutrientes das plantas e, em troca, recebem polissacarídeos produzidos durante a fotossíntese das mesmas. Os fungos EcM desempenham diferentes funções nas comunidades florestais e ecossistemas. Ao permitirem a conexão entre plantas, através do micélio, estabelecem um papel de grande importância na dinâmica das comunidades. Além disso, esses fungos protegem as plantas de patógenos radiculares, podem aumentar a tolerância a altos níveis de minerais de certos tipos de plantas (comuns em determinados tipos de ambientes) e ajudam no estabelecimento de sementes e desenvolvimento de plântulas (Yang 1997; Tedersoo et al. 2010; Heidjen et al. 2015; Smith et al. 2013).

1.3 ASPECTOS MORFOLÓGICOS

Amanita engloba espécies com características morfológicas marcantes e bem estabelecidas, várias destas de grande importância taxonômica. O gênero se caracteriza por apresentar basidiomas de hábito agaricóide; lamelas livres a levemente adnexas; esporada branca a creme; véu universal desenvolvido podendo remanescer sob uma variedade de formas no píleo e estípite; véu parcial, quando presente, geralmente assumindo a forma de um anel membranoso no terço superior do estípite. Microscopicamente, *Amanita* apresenta o contexto do himênio bilateral e divergente; subhimênio geralmente bastante desenvolvido; basídios frequentemente tetrasporados; basidiósporos hialinos e, quase sempre, com parede lisa e delgada; contexto do píleo e estípite constituídos de hifas com elementos terminais, frequentemente inflados, denominados acrofisálides; pileipélis na forma de uma cútis de hifas prostradas podendo, quando gelatinizada, ser dividida em suprapélis e subpélis; ausência de cistídios himeniais (Bas 1969, Singer 1986). A reação microquímica dos basidióporos ao reagente Melzer (teste de amiloidia) consiste em uma das características mais determinantes para o uso taxonômico, em nível infragenérico, do grupo (Bas 1969).

Paralelamente, o gênero apresenta o desenvolvimento do basidioma tipicamente hemiangiocarpóide, no qual todos os elementos estruturais se desenvolvem e se diferenciam gradualmente dentro de um primórdio sólido. Já o desenvolvimento das lamelas, do tipo esquizohiménial, é exclusividade do gênero e não tem início dentro de uma cavidade preformada como o restante dos fungos agaricóides. Aqui, as lamelas são diferenciadas através da formação de placas de hifas cujas extremidades são conectadas à trama do píleo e à trama do véu parcial (que geralmente dará forma ao anel no estípite). Desta forma, as lamelas só se tornam livres quando o píleo, ao se expandir, destacar suas extremidades do véu parcial (Bas 1969).

1.4 HISTÓRICO E CLASSIFICAÇÃO

O nome *Amanita* foi utilizado pela primeira vez em 1719 por Dillenius, para descrever uma espécie de *Agaricus* L., e foi validado por Bohemer em 1760. Em 1797, ao separar espécies do gênero *Agaricus* com volva friável a membranosa e realocá-las para *Amanita*, Persoon passou a adquirir a autoria do gênero (Bas 1969; Hawksworth 1984). A

partir daí diversos sistemas de classificação foram propostos para *Amanita* com base em uma combinação de características morfológicas. Porém, os sistemas de classificação de Bas (1969) e Singer (1986) acabaram obtendo maior significância uma vez que representam, até o presente momento, uma referência para os estudos de taxonomia do grupo.

Com base na morfologia da margem do píleo e na reação de amiloidia dos basidiósporos, Corner & Bas (1962) e Bas (1969) inicialmente dividiram *Amanita* em dois subgêneros: *Amanita*, caracterizado por incluir espécies com margem do píleo sulcada e basidiósporos inamilóides, e *Lepidella* E-J. Gilbert, caracterizado por reunir espécies com margem do píleo lisa e basidiósporos amiloides. Já a variação do véu universal e o aspecto da margem do píleo (apendiculado ou não) foram utilizados por Bas (1969) para classificar as espécies em seis seções: *Amanita* e *Vaginatae* (Fr.) Quél. no subgênero *Amanita* e *Amidella* E-J. Gilbert, *Lepidella*, *Phalloideae* E-J. Gilbert e *Validae* (Fr.) Quél. no subgênero *Lepidella*. Baseando-se nesta classificação e com o objetivo de separar espécies de acordo com diferenças morfológicas específicas como formato dos basidiósporos, presença ou ausência de anel e variações sutis da volva, Singer (1986) adicionou as seções *Caesarae* Quél. e *Ovigerae* Singer no subgênero *Amanita* e *Mappae* E.J Gilbert e *Roanokenses* Singer no subgênero *Lepidella* (Bas 1969; Corner & Bas 1962; Singer 1986; Wartchow 2017; Vargas et al. 2017).

Nos últimos anos, a partir dos sistemas tradicionais de classificação de Bas (1969) e Singer (1986), diversos rearranjos para o gênero, especialmente ao nível de seção, vêm sendo idealizados com base em estudos de filogenia molecular. Recentemente, baseados em dados ecológicos, moleculares e morfológicos, Vizzini et al. (2012) reconsideraram o uso do termo *Aspidella* E-J. Gilbert para representantes da subseção *Vitaddiniae* Bas e propuseram o subgênero *Amanitina* E-J Gilbert para que os demais representantes de *Lepidella* fossem realocados; desta forma, o gênero foi dividido em dois, *Amanita* e *Aspidella*. No entanto, ao constatarem que o termo *Aspidella* encontrase associado a um fóssil cuja classificação é incerta, Redhead et al. (2016) o julgaram ilegítimo e, portanto, sugeriram a criação do novo gênero *Saproamanita* Redhead, Vizzini, Drehmel & Contu para comportar os representantes de *Aspidella*. Sob essa nova configuração, enquanto o novo gênero comporta apenas as espécies saprofíticas, *Amanita* inclui todas as espécies ectomorrízicas e é subdividido nos subgêneros *Amanita* (espécie tipo: *A. muscaria*) e *Amanitina* (espécie-

tipo: *A. phalloides*). No entanto, Tuloss et al. (2016) discordaram desta proposta ao argumentarem que *Amanita* não deve ser dividido devido à sua única sinapomorfia, a ontogenia esquizohimenial. Além disso, ressaltaram que o uso de estudos moleculares não implica, necessariamente, na divisão de um gênero e que tal modificação poderia representar um obstáculo para os estudos de taxonomia do gênero (Vizzini et al. 2012; Redhead et al. 2016; Tuloss et al. 2016; Vargas et al. 2017).

No Brasil, os estudos de taxonomia do grupo tiveram início com Rick (1906) descrevendo *A. spissa* var. *laeta* Rick para o Rio Grande do Sul. A partir daí, outros trabalhos (Bas 1978; Bas e Meijer 1993; Meijer 2001, 2006; Giachini et al. 2000; Menolli et al. 2009; Pegler 1997; Homrich 1965; Guerrero & Homrich 1983; Sobestiansky 2005; Capelari & Maziero 1988, Wartchow & Maia 2007; Wartchow et al. 2007, 2009, 2012) que citam *Amanita* e descrevem novas espécies para o gênero foram surgindo e contribuindo para o conhecimento do mesmo no Brasil. O estudo de Bas (1978), embora restrito ao estado do Amazonas, é de extrema importância para o conhecimento de *Amanita* no Brasil uma vez que oito novas espécies do gênero foram descritas. Contudo, os estudos taxonômicos do gênero ainda são pouco representativos no Brasil e, além disso, são quase que restritos as regiões norte, nordeste e sul (Wartchow 2017).

1.5 DISTRIBUIÇÃO E ASSOCIAÇÕES ECTOMICORRÍZICAS

Amanita é amplamente distribuído no mundo, tendo ocorrência em quase todos os continentes. Por apresentar usualmente hábito ectomicorrízico, o gênero ocorre predominantemente em florestas secundárias ectotróficas. No Hemisfério Norte é geralmente encontrado em florestas temperadas de coníferas. É importante salientar que o conhecimento acerca dos fungos EcM é, em grande parte, restringido as regiões temperadas e boreais, especialmente do Hemisfério Norte; com exceções das regiões tropicais montanhosas e submontanhosas onde encontram-se espécies de carvalho (Nixon 2006; Tedersoo et al. 2010).

Na América do Sul, acreditava-se que fungos EcM eram restritos a apenas três regiões: em uma pequena área de *Quercus* L. na Colômbia, em uma zona de *Alnus jorullensis* Humboldt, Bonpland & Kunth ao longo dos Andes até o sul da Argentina e em uma região de *Nothofagus* Bl. no extremo sul do continente. No entanto, este pensamento ganhou novas dimensões quando fungos, supostamente ectomicorrízicos, foram registrados em áreas de vegetação campinarana, campina e igapó na

Amazônia, indicando a possibilidade de ocorrência de espécies de fungos EcM fora destas três regiões (Singer & Morello 1960; Singer 1978; Wartchow 2017). Apesar disso, as espécies de fungos EcM da região tropical da América do Sul ainda são pouco conhecidas (Sulzbacher et al. 2013).

No Brasil, dos trabalhos relacionados à presença de espécies ectomicorrízicas, muitos são realizados em florestas introduzidas de *Pinus* L. e *Eucalyptus*, espécies exóticas invasoras na flora brasileira. Um exemplo disso são as espécies *A. muscaria* e *A. rubescens* Pers. que, frequentemente, são encontradas associadas a plantações exóticas de *Pinus* e *Castanea sativa* Mill., especialmente no Sul do país, onde essas plantas foram introduzidas em maiores escalas (Giachini et al. 2000; Baseia & Milanez 2002; Giachini et al. 2004; Cortez et al. 2008; Sulzbacher et al. 2010; Cortez et al. 2011). Atualmente 175 espécies EcM encontram-se descritas e publicadas, sendo os gêneros *Russula* Pers., *Amanita*, *Coltricia* Gray., *Phlebopus* (R. Heim) Singer. e *Cantharellus* Juss. os mais significativos. Há registros destes fungos em 23 dos 27 estados brasileiros com a maioria localizada no Amazonas, Paraíba e Rio Grande do Norte (Roy et al. 2016).

Até o momento, a diversidade conhecida de *Amanita* no Brasil, incluindo as espécies introduzidas, é de 23 espécies distribuídas em 10 estados. Porém, na Lista de Flora e Fungos do Brasil (Capelari et al., 2015), apenas 16 espécies encontram-se registradas. Ao passo que Amazonas e Rio Grande do Sul são os estados com o maior número de espécies registradas, *A. muscaria*, *A. crebresulcata* Bas e *A. coacta* Bas são as espécies com o maior número de ocorrência no país.

Tabela 1 – Espécies de *Amanita* citadas para o Brasil

ESPÉCIE	ESTADO	REFERÊNCIA
<i>Amanita aliena</i> Wartchow & Cortez	Rio Grande do Sul	Wartchow & Cortez 2016
<i>Amanita aureofloccosa</i> Bas	Rio Grande do Sul	Wartchow et al. 2015
<i>Amanita campinaranae</i> Bas	Amazonas	Bas 1978
<i>Amanita chrysoleuca</i> Pegler	Paraná	Meijer 2006
<i>Amanita coacta</i> Bas	Amazonas; São Paulo	Bas 1978; Grandi et al. 1984 ¹ (como <i>A. crebresulcata</i>); Pegler 1997 (como <i>A. crebresulcata</i>)
<i>Amanita craseoderma</i> Bas	Amazonas; Rondônia	Bas 1978; Capelari & Maziero 1988 ¹

<i>Amanita crebresulcata</i> Bas	Amazonas; Paraná; Pernambuco	Bas 1978; Meijer 2006; Wartchow & Maia 2007
<i>Amanita grallipes</i> Bas & de Meijer	Paraná; Rio Grande do Sul	Rick 1906 (como <i>A. spissa</i> var <i>laeta</i> Rick; Bas & Meijer 1993 ¹ ; Meijer 2001, 2006.
<i>Amanita lanivolvula</i> Bas	Amazonas	Bas 1978
<i>Amanita lilloi</i> Singer	Pernambuco	Wartchow et al. 2007
<i>Amanita lippiae</i> Wartchow & Tuloss	Pernambuco	Wartchow et al. 2009
<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.	Paraná; Rio Grande do Sul; Santa Catarina; São Paulo	Meijer 2001, 2006; Homrich 1965 ¹ ; Guerrero & Homrich 1983 ¹ ; Sobestianky 2005; Giachini et al. 2000; Giachini et al. 2004; Fosco-Muci & Yokomizo 1985
<i>Amanita pantherina</i> (DC.: Fr.) Krombh.	Santa Catarina	Giachini et al. 2000; Giachini et al. 2004
<i>Amanita petalinivolvula</i> Wartchow	Rio Grande do Sul	Wartchow et al. 2013
<i>Amanita phaea</i> Bas	Amazonas	Bas 1978
<i>Amanita psammolimbata</i> Wartchow & Sulzbacher	Rio Grande do Norte	Wartchow et al. 2015
<i>Amanita rubescens</i> Pers.	Rio Grande do Sul	Sobestiansky 2005
<i>Amanita strobiliformis</i> (Paulet ex Vittad.) Bertill.	Rio Grande do Sul	Rick 1930
<i>Amanita sulcatissima</i> Bas	Amazonas	Bas 1978
<i>Amanita tenacipulvis</i> Wartchow	Amazonas	Wartchow 2015
<i>Amanita viridissima</i> Wartchow	Bahia	Wartchow 2016
<i>Amanita viscidolutea</i> Menolli, Capellari & Baseia	Rio Grande do Norte; Paraíba	Menolli et al. 2009; Wartchow 2013
<i>Amanita xerocybe</i> Bas	Amazonas	Bas 1978

¹ Obras citadas nos trabalhos de Menolli et al. 2009 e Wartchow 2017.

1.6 JUSTIFICATIVA

Amanita é reconhecida por compreender, além de várias espécies tóxicas ou letais, espécies comestíveis e de elevado valor gastronômico. Além disso, a grande maioria das espécies forma associações ectomicorrízicas com simbiontes vegetais, desempenhando papel importante nos ecossistemas onde se desenvolve. No Brasil o gênero ainda é pouco representado devido, principalmente, a escassez de trabalhos acerca da sua diversidade no país.

A Mata Atlântica, considerada um *hotspot* de biodiversidade, abrange cerca de 15% do total do território brasileiro. Como consequência da ação antrópica é um dos biomas mais ameaçados do planeta, restando apenas 12,4% da sua cobertura original (SOS Mata Atlântica, 2018). A restinga, ecossistema incluído no “Domínio Mata Atlântica”, comporta grande riqueza de espécies com elevada plasticidade ecológica devido, principalmente, à diversidade de hábitat que sua topografia oferece e também às condições ambientais a que está exposta. Infelizmente, há diversos estudos que apontam o alto grau de degradação das restingas ao longo de toda a costa brasileira.

Estudos taxonômicos que contribuam para o conhecimento da comunidade fúngica de *Amanita* em um bioma como a Mata Atlântica são de grande valia para o enriquecimento de dados de diversidade biológica para o Brasil, para a compreensão do papel das associações ectomicorrízicas e seu impacto nos ecossistemas e para a elaboração de planos de conservação e manejo da biodiversidade.

O trabalho prático em laboratório foi o foco deste estudo que incluiu desde manuseio de espécimes de *Amanita*, observação e descrição de características macro e microscópicas e entendimento dos processos clássicos de taxonomia de cogumelos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho visa contribuir para o entendimento de taxonomia no âmbito do estudo de características macro e microscópicas de espécimes de *Amanita* como um treinamento prévio para estudos taxonômicos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever espécimes de *Amanita* coletados no Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC, depositados no Herbário FLOR da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Realizar análise taxonômica através da comparação de espécies morfológicamente similares.
- Tombar os espécimes no Herbário FLOR.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

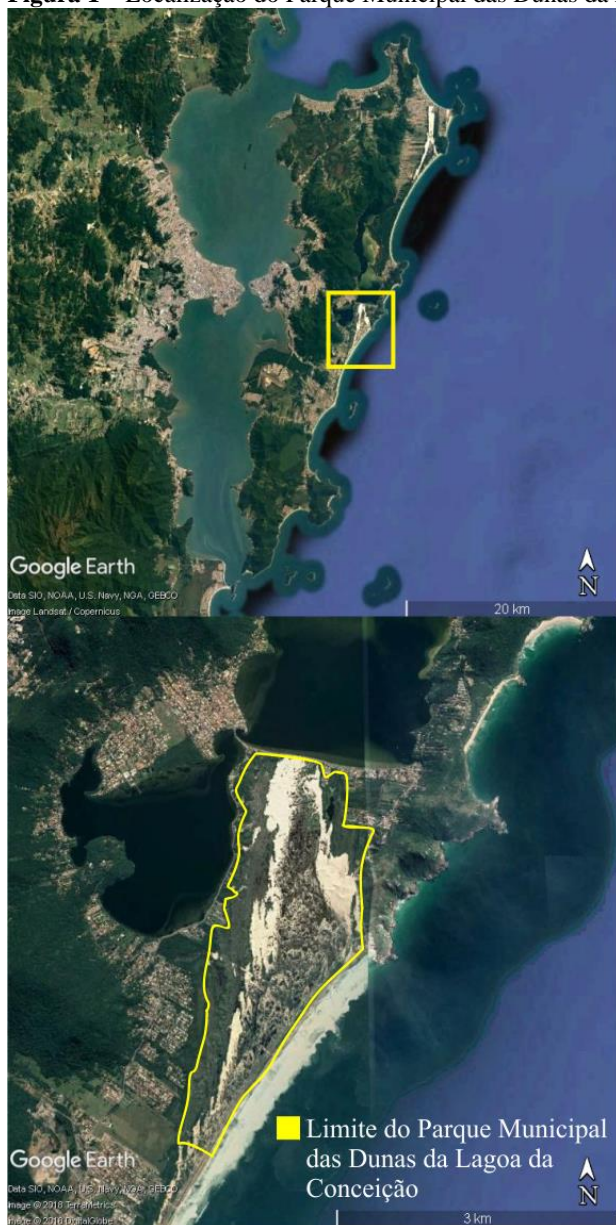
3.1 ÁREA DE ESTUDO

O Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição (PMDLC), situa-se no Distrito da Lagoa da Conceição, litoral leste da Ilha de Santa Catarina, entre as latitudes 27° 36' 24'' S - 27° 38' 39 S'' e entre as longitudes 48° 26' 49'' W - 48° 28' 5'' (Figura 1). Este parque, cuja área compreende 563 hectares entre o sul da Lagoa da Conceição e a Praia do Campeche, foi criado em 1988 pelo Decreto Municipal nº 231 com o intuito de proteger as restingas da Lagoa da Conceição e da Joaquina. Segundo Bresolin (1979), o parque consiste no maior complexo de dunas móveis e semi-fixas da ilha (Güttler 2006; CECCA 1997).

O PMDLC compreende um mosaico vegetacional onde é possível encontrar formações associadas a uma variedade de tipos de habitats: dunas móveis, livres de vegetação e movidas pelo vento; dunas semi-fixas, com cobertura herbáceo-subarbustiva; dunas fixas, cobertas com vegetação arbustiva a arbórea. Entre estas dunas, encontram-se as baixadas úmidas onde ocorrem corpos d'água temporários ou permanentes (Bresolin 1979; Castellani et al. 1995).

A área onde os basidiomas foram coletados localiza-se em setores de dunas fixas e semi-fixas ao norte do PMDLC e em vegetação do tipo herbáceo-subarbustiva e arbórea.

Figura 1 – Localização do Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição



Fonte: Google Earth (acesso em 29/09/2018)

3.2 ESPÉCIMES

As coletas dos basidiomas foram realizadas por membros do Laboratório de Micologia da Universidade Federal de Santa Catarina (MICOLAB), de forma aleatória, no PMDLC durante os meses de março e abril.

Os basidiomas foram fotografados e as fotos foram disponibilizadas para este trabalho.

3.3 ANÁLISES MORFOLÓGICAS

No MICOLAB os espécimes foram descritos macroscopicamente a partir de características dos basidiomas frescos utilizando-se as metodologias tradicionais de descrição de cogumelos (Largent 1986) e o guia de cores Online Auction Color Chart (Kramer 2004). Feitas as descrições macroscópicas, os espécimes foram desidratados em uma secadora de frutas com circulação de ar a até 40°C e, em seguida, armazenados em sacos plásticos do tipo *ziplock*.

A análise e descrição das estruturas microscópicas dos materiais foram realizadas a partir de cortes à mão livre do basidioma, utilizando lâminas de aço inoxidável. Para a observação dos basidiósporos, basídios, subhimênio e trama da lamela foram feitas seções transversais às lamelas. Para a observação da pileipélis, contexto do píleo, estípitepélis e contexto do estípite foram feitas seções radiais ao píleo e ao estípite. Já para a observação das hifas do véu universal remanescente na base do estípite foi retirada uma porção, com o auxílio de uma pinça, do respectivo micélio. Os cortes foram montados em solução de KOH 3% e Vermelho Congo para que, assim, as estruturas pudessem ser observadas e mensuradas. Para a verificação de possíveis reações de amiloidia foi utilizado o reagente de Melzer. A medida das estruturas microscópicas (n=20) foi feita com o auxílio de uma régua micrométrica acoplada à objetiva de 100X. Para determinar a morfologia dos basidiósporos foi incluído o quociente comprimento/largura (Q). As descrições foram realizadas conforme a metodologia de Largent et al. (1977). Os desenhos das estruturas foram feitos à mão livre a partir de imagens digitais dos materiais em estudo.

3.4 IDENTIFICAÇÃO DOS ESPÉCIMES

A análise e identificação dos espécimes foi realizada por meio da comparação com materiais previamente estudados em trabalhos com

chaves dicotômicas e descrições detalhadas, sendo as principais obras utilizadas: Bas 1978, Wartchow & Maia 2007, Menolli et al. 2009 e Wartchow et al. 2013.

4 RESULTADOS

Foram analisados e descritos três espécimes de *Amanita* depositados no Herbário FLOR (tabela 2).

Tabela 2 – Lista dos espécimes de *Amanita* analisados

NÚMERO DO COLETOR	TÁXON
GS032	<i>Amanita</i> sp. 1
EC150	<i>Amanita</i> cf. <i>viscidolutea</i>
ACM565	<i>Amanita</i> cf. <i>viscidolutea</i>

A descrição macroscópica de *Amanita* cf. *viscidolutea* (ACM565) foi realizada a partir de fotografias feitas pelo coletor e as de *Amanita* sp. 1 e *Amanita* cf. *viscidolutea* (EC150) foram revisadas e adaptadas com base nas mesmas previamente feitas pelos seus respectivos coletores.

Todos os espécimes analisados são descritos e discutidos, a seguir, de acordo com a abordagem morfológica.

4.1 TAXONOMIA

Amanita sp. 1

(Figuras 2 e 3)

PÍLEO 18–54 mm de diâmetro, plano a convexo, nos basidiomas maduros coloração castanho médio (OAC 770) nas laterais e castanho escuro (OAC 639) no centro, nos basidiomas jovens coloração bege acastanhado nas laterais (OAC 780) e marrom escuro (OAC 768) no centro, superfície seca, textura lisa, margem estriada. CONTEXTO DO PÍLEO 1–3 mm de espessura, creme (OAC 816), textura macia, sem mudança de coloração após exposição. LAMELAS livres, estreitas a amplas, próximas, 2–5 mm de altura, margem inteira, lamélulas presentes em vários comprimentos, coloração creme (OAC 816) quando imaturas e amarelo-queimado-claro a amarelo-oliva (OAC 808) quando maduras. ESTÍPITE central, 70–111 x 5–10 mm, cilíndrico, levemente mais grosso em direção à base, textura firme, interior oco, cor creme (OAC 816). CONTEXTO DO ESTÍPITE 1,5–3 mm de espessura, creme (OAC 816), textura macia e firme, sem mudança de coloração após exposição. REMANESCENTE DO VÉU UNIVERSAL NO PÍLEO ausente. REMANESCENTE DO VÉU UNIVERSAL NO ESTÍPITE

(volva) na forma de uma volva sacada de 20–32 mm de altura, cor creme (OAC 816). REMANESCENTE DO VÉU PARCIAL ausente.

BASIDIÓSPOROS 11 – 12 x 6 – 7 μm ($Q = 1,77$ μm ; $n = 20$), alongados, parede lisa e fina, a maioria com uma gútula interna, hialinos, apículo levemente aparente e sublateral, inamilóides. **BASÍDIOS** 29 – 47 x 10 – 16 μm , clavados, parede lisa e fina, hialinos, a maioria com pequenas gútulas internas e 4 esterigmas, aparentemente sem grampos de conexão. **SUBHIMÊNIO** celular, composto por hifas de 10 – 16 x 7 – 12 μm , de formato aproximadamente isodiamétrico, de parede lisa e fina, formando 3 – 4 camadas de células hialinas. **PILEIPÉLIS** composta por uma cútis com cerca de 200 μm de espessura, formada por hifas cilíndricas muito finas de 1 – 4 μm de diâmetro, hialinas, de parede lisa e fina; hifas da porção mais externa (suprapélis) imersas em uma matriz gelatinosa, formando uma rede frouxa de hifas entrelaçadas e fracamente corada com Vermelho Congo. **ESTIPITEPÉLIS** formada por uma camada de aproximadamente 150 μm , composta por hifas de 3 – 13 μm de diâmetro, cilíndricas, hialinas, de parede lisa e fina, algumas bifurcadas e com extremidades globosas, dispostas de forma desorganizada formando um emaranhado de hifas com algumas regiões mais espaçadas; algumas hifas visivelmente mais grossas e de coloração amarelada. **TRAMA DO HIMENÓFORO** divergente, hifas de 2 – 7 μm de diâmetro, cilíndricas, hialinas, de parede lisa e fina, algumas bifurcadas. **TRAMA DO CONTEXTO DO PÍLEO** hifas de 1 – 4,5 μm de diâmetro, cilíndricas, de parede lisa e fina, hialinas, dispostas sem nenhum padrão de direção formando uma rede frouxa de hifas, muitas com bifurcações e algumas com extremidades globosas. **TRAMA DO CONTEXTO DO ESTÍPITE** hifas de 3 – 9 μm de diâmetro, cilíndricas, hialinas, de parede lisa e fina, justapostas e dispostas paralelamente umas as outras. **REMANESCENTE DO VÉU UNIVERSAL NO ESTÍPITE** (volva) composto por hifas globosas a piriformes de 22 – 47 x 30 – 64 μm , de parede lisa e fina, hialinas.

HÁBITO e HÁBITAT: três basidiomas crescendo solitários e outros dois crescendo próximos em solo arenoso de restinga arbórea perto de *Guapira opposita* (Vell.) Reitz., *Clusia* L., Myrtaceae Juss. e samambaias.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, SC, Florianópolis: PMDLC – Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, 3 de abril de 2017, Scheibler G (GS032).

COMENTÁRIOS: *Amanita* sp. 1 se assemelha em campo a *A. crebresulcata* porém difere da mesma em muitas características. *Amanita* sp. 1 apresenta o comprimento dos basidiósporos maior ($11 - 12 \times 6 - 7 \mu\text{m}$) quando comparado ao de *A. crebresulcata* ($8,5 - 10,5 \times 7 - 8,5 \mu\text{m}$). Além disso, enquanto os basidiósporos de *Amanita* sp. 1 são alongados os de *A. crebresulcata* são subglobosos a amplamente elipsóides. Assim como os basidiósporos, *Amanita* sp. 1 também apresenta basídios maiores ($29 - 47 \times 10 - 16 \mu\text{m}$) que *A. crebresulcata* ($34 - 38 \times 11 - 12 \mu\text{m}$). A superfície do píleo de *A. crebresulcata* é, em geral, viscosa e brilhante (principalmente no centro) porém a de *Amanita* sp. 1 é seca, inclusive na porção central. O estípite de *amanita* sp. 1 possui coloração creme diferentemente de *A. crebresulcata* que exibe coloração acinzentada na sua metade superior. *Amanita* sp. 1 não apresenta hifas vacuolares de pigmento marrom nem hifas oleíferas amareladas em sua pileipélis como as comumente encontradas em *A. crebresulcata*. Também não foi constatada a presença de uma ixocútis em *Amanita* sp. 1, outra característica de *A. crebresulcata* (Bas 1978; Warchow & Maia 2007).

Segundo Bas (1978), *A. crebresulcata* é caracterizada por seu píleo amarronzado (mais escuro no centro) com margem densamente sulcada, seus basidiósporos subglobosos a amplamente elipsóides, sua volva sacada e seu estípite acinzentado. *A. crebresulcata* tem registro para o Amazonas (floresta Amazônica), Paraná (floresta ombrófila densa) e Pernambuco (porção de floresta Atlântica onde a flora é similar a floresta Amazônica)(Santos et al. 2007).

Apesar das semelhanças, *Amanita* sp. 1 diverge de muitos aspectos de *A. crebresulcata*, inclusive de alguns de caráter distintivo da espécie como basidiósporos subglobosos a amplamente elipsóides e estípite acinzentado. Além disso, *Amanita* sp. 1 foi coletado em solo arenoso de restinga cuja similaridade com as localidades onde *A. crebresulcata* tem registro é baixa.

Amanita sp. 1 pode, ainda, ser comparada a *A. coacta* por esta também exibir píleo de tonalidade marrom com margem estriada, estípite sem anel e com base não bulbosa e basidiósporos inamiloides. Entretanto, *Amanita* sp. 1 não apresenta características típicas desta espécie, como volva feltrosa-submembranosa (facilmente quebrável em pequenos pedaços acinzentados), escamas sobre o centro do píleo, hifas da

pileipélis de coloração marrom e basidiósporos subglobosos a amplamente elipsóides (Bas 1978).

Basidiósporos subglobosos a amplamente elipsóides e inamiloides, margem do píleo densamente sulcada e base do estípite não bulbosa colocam *A. crebresulcata* e *A. coacta* na seção *Vaginatae* (Bas 1978). Com exceção do formato dos basidiósporos, *Amanita* sp. 1 apresenta todas as demais características exclusivas da seção *Vaginatae*.

Ao que tudo indica, *Amanita* sp. 1 é uma espécie distinta de *A. crebresulcata* e *A. coacta* porém, é possível que a mesma também esteja inclusa na seção *Vaginatae*. Ademais, fica clara a necessidade de mais coletas deste material para que se possa confirmar, ou não, a novidade deste táxon.



Figura 2 – Basidiomas de *Amanita* sp. 1 (GS032). Foto: Gisele Scheibler.

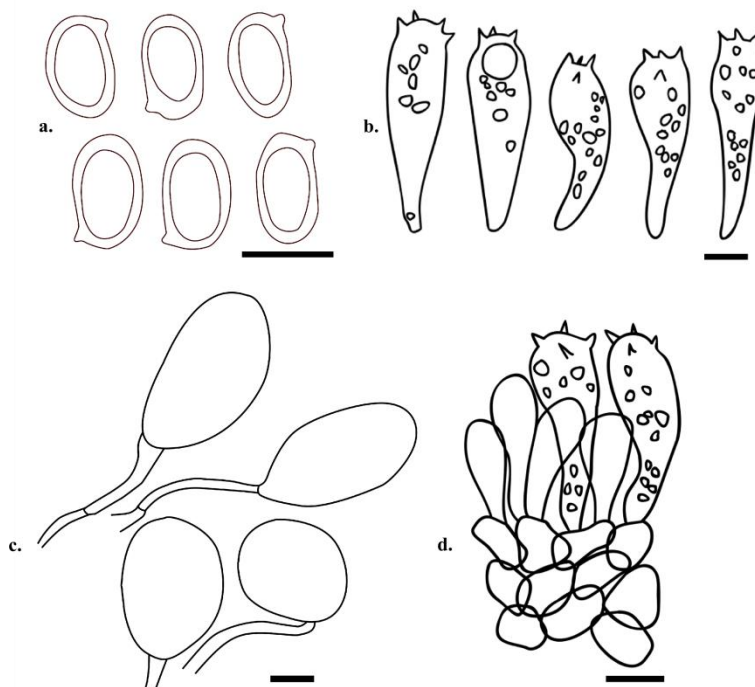


Figura 3 – Morfologia das estruturas microscópicas de *Amanita* sp. 1 (GS032).a. Basidiósporos; b. Basídios; c. Hifas que constituem a volva; d. Subhimênio com basídios e basidiólos. Escala: 10 μ m.

Amanita cf. *viscidolutea* (EC150)

(Figuras 4 e 5)

PÍLEO 41–58 mm de diâmetro, plano com uma leve depressão no centro, coloração amarelo mais escuro (OAC 811) no centro clareando em direção as margens (OAC 813) onde finalmente atinge coloração branca (OAC 909), superfície seca, textura lisa, margem estriada. CONTEXTO DO PÍLEO branco (OAC 909), ficando creme (OAC 816) após o corte. LAMELAS livres, próximas, margem inteira, lamélulas presentes, coloração creme (OAC 816). ESTÍPITE central, 77 x 7 mm, pouco sinuoso, bulboso, liso, seco, coloração branca (OAC 909), com restos de fibrilas amareladas (OAC 858) ao redor de sua base.

CONTEXTO DO ESTÍPITE branco (OAC 909), ficando creme (OAC 816) após o corte. REMANESCENTE DO VÉU UNIVERSAL DO PÍLEO na forma de escamas de coloração branca (OAC 909) a cinza claro (OAC 802). REMANESCENTE DO VÉU UNIVERSAL NO ESTÍPITE (volva) na forma de uma volva friável, de coloração branca (OAC 909). REMANESCENTE DO VÉU PARCIAL ausente.

BASIDIÓSPOROS $8 - 10 \times 6 - 7 \mu\text{m}$ ($Q = 1,4$, $n = 20$), elipsóides, parede fina e lisa, hialinos, gutulados, com apículo levemente aparente e sublateral, inamiloides. BASÍDIOS $39 - 45 \times 8,5 - 11 \mu\text{m}$, levemente clavados, parede lisa e fina, hialinos, gutulados, com até 4 esterigmas, sem grampos de conexão aparentes. SUBHIMÊNIO celular, com cerca de 3 camadas de células hialinas de $10 - 14 \times 8 - 11 \mu\text{m}$, de parede lisa e fina, com formato aproximadamente isodiamétrico. PILEIPÉLIS composta por uma camada de cerca de $50 \mu\text{m}$ de espessura, formada por hifas retorcidas de $2 - 4 \mu\text{m}$ de diâmetro, cilíndricas, hialinas, de parede lisa e fina; ao adentrarem uma matriz gelatinosa, as hifas se dispersam umas das outras formando uma sobrecamada frouxa sem padrão de direção. ESTIPITEPÉLIS composta por uma camada de aproximadamente de $200 \mu\text{m}$ de espessura. Formada por três tipos de hifas: cilíndricas de $1,5 - 5 \mu\text{m}$ de diâmetro, hialinas, com parede lisa e fina e fracamente coradas com Vermelho Congo (maioria); cilíndricas de $6 - 13 \mu\text{m}$ de diâmetro, de parede lisa e fina, com muitas incrustações; cilíndricas de $16 - 23 \mu\text{m}$ de diâmetro, de parede lisa e fina, com conteúdo gelatinoso (ou oleoso) de coloração amarelada. TRAMA DO HIMENÓFORO divergente, com hifas cilíndricas de $2 - 4,5 \mu\text{m}$ de diâmetro, de parede lisa e fina, hialinas, com extremidades arredondadas. TRAMA DO CONTEXTO DO PÍLEO hifas cilíndricas de $1 - 5 \mu\text{m}$ de diâmetro, de parede lisa e fina, hialinas, muito retorcidas, dispostas desorganizadamente formando um emaranhado frouxo de hifas. TRAMA DO CONTEXTO DO ESTÍPITE hifas cilíndricas de $2,5 - 7 \mu\text{m}$ de diâmetro, de parede lisa e fina, hialinas, justapostas e paralelas umas as outras. REMANESCENTE DO VÉU UNIVERSAL NO ESTÍPITE (volva) composto por hifas globosas a piriformes de $42 - 65 \times 37 - 55 \mu\text{m}$, de parede lisa e fina, hialinas.

HÁBITO e HÁBITAT: três basidiomas crescendo próximos em solo arenoso de restinga herbácea/subarbustiva.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, SC, Florianópolis: PMDLC – Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, 8 de abril de 2017, Copini E (EC150).

COMENTÁRIOS: O espécime estudado apresenta quase todas as características citadas na diagnose original de *A. viscidolutea*, diferindo em alguns aspectos. O material EC150 tem a superfície seca diferindo do material tipo que tem a superfície do píleo víscida. Essa diferença pode ser resultado das condições ambientais e umidade do ar no momento da coleta, podendo não indicar uma diferença real, mas sim uma consequência das condições no momento da coleta. O estípite é levemente menor (77 x 7 mm) quando comparado ao do material tipo (80 – 120 x 8 – 9 mm). Os diâmetro das hifas da trama do himenóforo (1,2 – 2,5 μm), do contexto do píleo (1,2 μm) e da pileipélis (1,2 μm) do material tipo são, no geral, menores do que os das hifas do material estudado que possui, respectivamente, os valores 2 – 4,5 μm , 1 – 5 μm e 2 – 4 μm . O espécime estudado neste trabalho apresenta, na estípitepélis, algumas hifas com conteúdo oleoso e de coloração amarelada e outras com muitas incrustações, ambas com o diâmetro maior quando comparado ao do das demais hifas; na descrição do material tipo essas características não são mencionadas (Menolli et al. 2009).

De acordo com a classificação infragenérica de Bas (1969), *A. viscidolutea* está inclusa no subgên. *Amanita* sect. *Amanita* devido aos basidiósporos inamiloides, píleo estriado, estípite bulboso e remanescente do véu universal no estípite friável. Segundo Menolli (2009) *A. viscidolutea* é caracterizada pelo seu píleo amarelo com margem branca e estriada, basidiósporos inamiloides e ausência de anel no estípite. A espécie tem registro para o Rio Grande do Norte e Paraíba e, assim como o espécime estudado aqui, cresce em solo arenoso (dunas) de Mata Atlântica (Menolli et al. 2009; Wartchow et al. 2013).

Amanita viscidolutea pode ser comparada com *Amanita cystidiosa* O.K. Mill. & Lodje, *Amanita microspora* O.K. Mill. e *Amanita petalinivolvea*. *Amanita cystidiosa* difere de *A. viscidolutea* pela presença de anel no estípite e por apresentar o píleo menor e de coloração amarelo-palha pálido. *Amanita microspora* difere de *A. viscidolutea* pela coloração branca do píleo e por apresentar basidiósporos menores e quase globosos. *Amanita petalinivolvea* diverge de *A. viscidolutea* por apresentar o subhimênio moderadamente ramoso, pileipélis menos gelatinizada e remanescente do véu universal no estípite menos friável (Menolli et al. 2009; Wartchow et al. 2013).

Diante deste contexto é provável que o material estudado seja, de fato, *A. viscidolutea*. Para confirmar a identificação seria necessário comparar o material estudado neste trabalho com o material tipo ou um espécime de referência.



Figura 4 – Basidiomas de *Amanita* cf. *viscidolutea* (EC150). Escala: 20 mm.
Foto: Emanuele Copini.

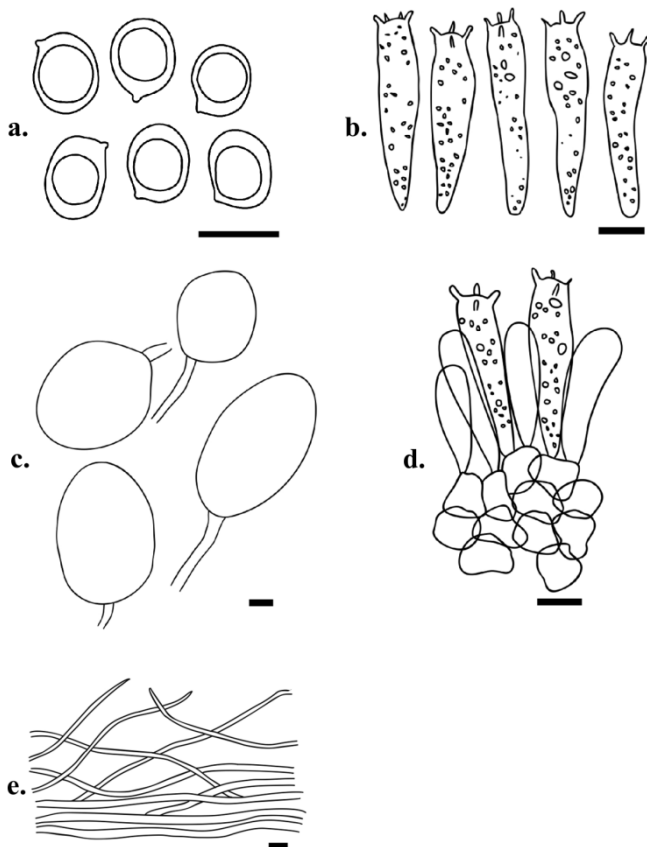


Figura 5 – Morfologia das estruturas microscópicas de *Amanita* cf. *viscidolutea* (EC150). **a.** Basidiósporos; **b.** Basídios; **c.** Hifas que constituem a volva; **d.** Subhimênio com basidiólos e basídios; **e.** Pileipélis. Escala: 10 µm.

Amanita cf. *viscidolutea* (ACM565)

(Figuras 6 e 7)

PÍLEO 38 – 54 mm de diâmetro, plano a convexo, aparentemente com uma leve depressão no centro, de coloração amarela (OAC 811) sendo as margens branca, no basidioma mais maduro o centro apresenta coloração amarelo queimado (OAC 845), superfície seca, textura lisa, margem estriada. **LAMELAS** livres, próximas, de coloração creme

(OAC 816), presença de lamélulas de diferentes tamanhos, margem inteira. ESTÍPITE 59 – 69 mm, central, cilíndrico, bulboso, de coloração creme (OAC 816), levemente mais grosso em direção à base, com restos de fibrilas amareladas (OAC 858) ao redor da base. REMANESCENTE DO VÉU UNIVERSAL NO PÍLEO na forma de escamas de coloração creme (OAC 816). REMANESCENTE DO VÉU UNIVERSAL NO ESTÍPITE (volva) sob a forma de volva friável, de coloração branca (OAC 909). REMANESCENTE DO VÉU PARCIAL ausente.

BASIDIÓSPOROS 9 – 11 x 6 – 7,5 µm ($Q = 1,5$ µm, $n = 20$), elipsóides, parede lisa e fina, hialinos, gutulados, com apículo levemente aparente e sublateral, inamiloides. BASÍDIOS 39 – 54 x 9 – 12 µm, levemente clavados, parede lisa e espessada, hialinos, a maioria com gútula, com até 4 esterigmas, sem grampos de conexão aparentes. SUBHIMÊNIO celular, com 3 a 4 camadas de células de 10 – 16 x 7 – 12,5 µm, aproximadamente isodiamétricas, hialinas, de parede lisa e fina. PILEIPÉLIS composta por uma camada de aproximadamente 100 µm de espessura, formada por hifas retorcidas de 1 – 3 µm de diâmetro, cilíndricas, hialinas, de parede lisa e fina, relativamente paralelas umas as outras; com as hifas da porção mais externa (suprepélis) imersas em uma matriz gelatinosa, dispostas desorganizadamente formando uma rede de hifas muito frouxa e pouco corada com Vermelho Congo. ESTIPITEPÉLIS formada por uma cútis de cerca de 130 µm de espessura; Composta por dois tipos de hifas: cilíndricas de 1,5 – 5 µm de diâmetro, hialinas, de parede lisa e fina (maioria); e cilíndricas de 13 – 17 µm de diâmetro, hialinas, de parede lisa e fina, com conteúdo gelatinoso (ou oleoso) de coloração amarelada. TRAMA DO HIMENÓFORO divergente, com hifas cilíndricas de 1,5 – 3 µm de diâmetro, hialinas, de parede lisa e fina. TRAMA DO CONTEXTO DO PÍLEO hifas de 2 – 5 µm de diâmetro, hialinas, de parede lisa e fina, muito retorcidas (muito colapsadas), de diferentes formatos, sendo a maioria cilíndrica. TRAMA DO CONTEXTO DO ESTÍPITE hifas cilíndricas de 1 – 6 µm de diâmetro, hialinas, de parede lisa e fina, justapostas e paralelas umas as outras. REMANESCENTE DO VÉU UNIVERSAL NO ESTÍPITE (volva) composto por hifas de formato globoso a piriforme de 36 – 60 x 21 – 43 µm, hialinas, de parede lisa e fina.

HÁBITO e HÁBITAT: três basidiomas crescendo próximos em serrapilheira de restinga.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, SC, Florianópolis: PMDLC – Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, 19 de março de 2013, Magnago AC (ACM565).

COMENTÁRIOS: O espécime estudado tem características similares às descritas para o espécime EC150 e para o material tipo de *A. viscidolutea*. Apesar disso, difere em alguns aspectos. No entanto, o espécime ACM565 estudado neste trabalho tem a coloração mais escura no centro do píleo no basidioma mais maduro quando comparado com o píleo do material EC150 e do da descrição do material tipo. O diâmetro do píleo (38 – 54 mm) e, principalmente, o comprimento do estípite (59 – 69 mm) do material estudado apresentam valores menores que os do material EC150 (41 – 58 mm; 77 mm) e os do material tipo (40 – 60 mm; 80 – 120); porém, as medidas foram obtidas a partir dos espécimes desidratados e portanto não representam a realidade. Tanto as dimensões quanto a cor, nesse caso, podem representar uma variação dentro da espécie, podendo ser resultado da desidratação ou luminosidade. Microscopicamente, as hifas do subhimênio do espécime ACM565 (10 – 16 x 7 – 12 μm) são levemente maiores que as do EC150 (10 – 14 x 8 – 11 μm) e as do material tipo (7,5 – 12,5 x 7,5 – 11,2 μm). O diâmetro das hifas do contexto do píleo (2 – 5 μm) é maior que o das descritas no material tipo (1,2 μm). Já as hifas globosas da volva (36 – 60 x 21 – 43 μm) são, no geral, menores que as de EC150 (42 – 65 x 37 – 55 μm) e as do material tipo (45 – 57 x 35 – 42 μm), sobretudo no diâmetro. Assim como o material EC150, o material ACM565 também apresenta, na estípitepélis, algumas hifas de maior diâmetro e com conteúdo oleoso de coloração amarelada (Menolli et al. 2009).

Os basidiomas da coleção ACM565 também foram coletados em solo arenoso de restinga, hábitat similar ao da de ocorrência do material tipo de *A. viscidolutea* (Menolli et al. 2009)

Segundo Menolli (2009), diferenças morfológicas entre espécimes muito semelhantes, como as que foram apontadas entre o materiais ACM565, EC150 e o material tipo de *A. viscidolutea*, podem ser resultantes da idade do basidioma bem como de fatores ambientais como umidade, chuvas recentes e dissecação.

Desta forma, é possível que o material estudado seja *A. viscidolutea*. Todavia, como já apontado para o material EC150, para que se possa confirmar esta identificação é necessário que se compare este material com o material tipo ou outro espécime de referência.



Figura 6 – Basidiomas de *Amanita* cf. *viscidolutea* (ACM565). Escala: 25mm.
Foto: Ariadne N. M. Furtado.

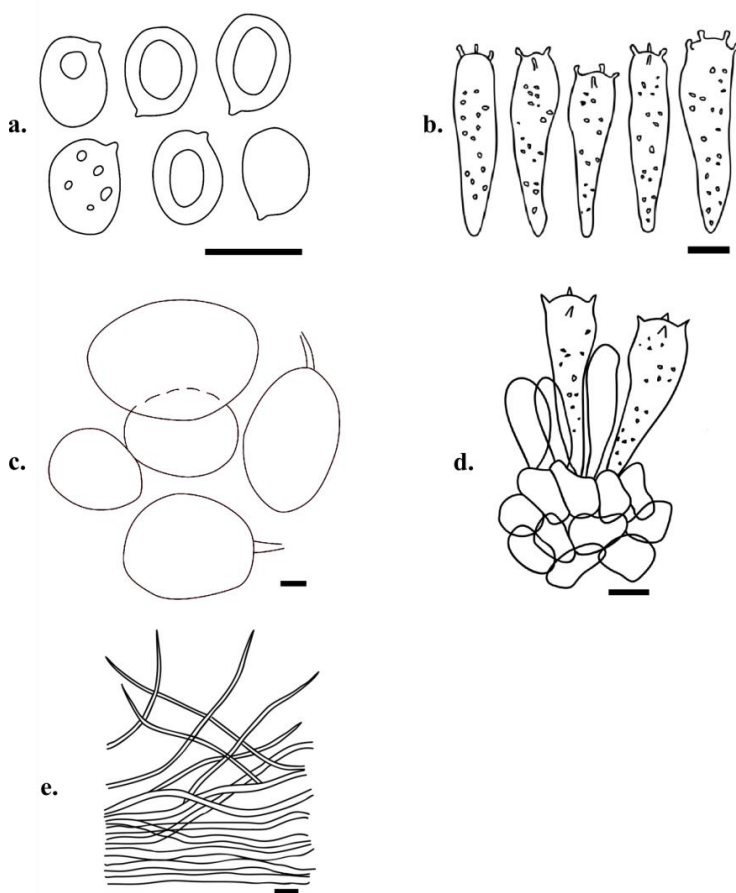


Figura 7 – Morfologia das estruturas microscópicas de *Amanita cf. viscidolutea* (ACM565). **a.** Basidiósporos; **b.** Basídios; **c.** Hifas que constituem a volva; **d.** Subhimênio com basídios e basidiólos; **e.** Pileipélis. Escala: 10 µm.

5 CONCLUSÃO

De acordo com o presente estudo foi possível concluir que:

- Os caracteres mais abordados durante o processo de análise taxonômica dos espécimes estudados foram a coloração e o aspecto da margem do píleo, a ausência ou presença de anel no estípite, a forma da volva e o formato e a amiloidia dos basidiósporos.
- Dos três espécimes estudados neste trabalho é possível que um represente uma espécie ainda não descrita. Dois foram identificados como *Amanita cf. viscidolutea*. Novas expedições de coleta na região onde estes espécimes foram coletados contribuirão para melhor entendê-los.
- Além da carência de estudos sobre *Amanita* no Brasil, é provável que tanto a distribuição quanto a riqueza do gênero no país estejam subamostradas. Neste sentido, o estudo continuado e crescente em diferentes biomas brasileiros possivelmente revelará novidades científicas acerca do gênero no Brasil.
- A Mata Atlântica, hotspot de biodiversidade, é um dos biomas mais ameaçados do mundo. Neste sentido, o conhecimento da sua diversidade fúngica contribui para o estabelecimento de planos de conservação e manejo da biodiversidade.
- A maioria das espécies de *Amanita* estabelecem associações ectomicorrízicas com simbiontes vegetais. Desta forma, estudos que contribuam para o conhecimento de sua diversidade são de grande valia para que se possa compreender melhor este tipo de interação simbiótica de elevada importância ecológica.

REFERÊNCIAS

BAS, C. Morphology and subdivision of *Amanita* and a monograph of its section *Lepidella*. **Persoonia-Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi**, [s.l.], v. 5, n. 4, p. 285-573, 1969.

BAS, C. Studies in *Amanita* - I. Some species from Amazonia. **Persoonia-Molecular Phylogeny And Evolution Of Fungi**, [s.l.], v. 10, n. 1, p.1-22, 1978.

BAS, C; MEIJER, A. A. R. *Amanita grallipes*, a new species in *Amanita* subsection *Vittadiniae* from southern Brazil. **Persoonia**, v. 15, p.345-350, 1993.

BAS, C. Una visione più ampia sulle *Amanita*. **Boll Gruppo G Bresadola**, [s.l.], v. 43, p. 9-12, 2000.

BLACKWELL, M. The fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? **American Journal of Botany**, [s.l.], v. 98, n. 3, p. 426–438, 2011.

BRESOLIN, A. Flora da restinga da Ilha de Santa Catarina. **Insula**, [s.l.], n. 10, p. 1-59, 1979.

CASTELLANI, TT. et al. Variação temporal da vegetação em um trecho de baixada úmida entre dunas, Praia da Joaquina, Florianópolis, SC. **Insula**, [s.l.], vol. 24, n. 1, p. 37-72, 1995.

CAPELARI, M; MAZIERO, R. Fungos macroscópicos do estado de Rondônia região dos Rios Jaru e Ji-Paraná. **Hoehnea**, [s.l.], v. 15, p.28-36, 1988.

CAPELARI, M.; CORTEZ, V.G.; NEVES, M.A.; BASEIA, I.G.; WARTCHOW, F. ; MENOLLI Jr, N.; KARSTEDT, F.; OLIVEIRA, J.J.S.; URREA-VALENCIA, S. **Agaricales in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB95032>> .

CECCA - CENTRO DE ESTUDOS CULTURA E CIDADANIA. **Unidades de conservação e áreas protegidas da Ilha de Santa Catarina: caracterização e legislação**. Florianópolis: Insular, 1997. 160 p.

CORNER, E. J. H; BAS, C.. The genus *Amanita* in Singapore and Malaya. **Persoonia**, [s.l.], v. 2, p.241-304, 1962.

CORTEZ, Vagner Gularte et al. Two sequestrate cortinarioid fungi from Rio Grande do Sul, Brazil. **Hoehnea**, [s.l.], v. 35, n. 4, p.513-518, 2008.

CORTEZ, Vagner Gularte et al. New records of *Hysterangium* (Basidiomycota) from a *Eucalyptus* plantation in southern Brazil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, p.220-223, 15 mar. 2011.

FOSCO-MUZI, E. S; YOKOMIZO, N. K. S.. Ocorrência de *Amanita* em plantações de *Pinus* no estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, [s.l.], v. 10, p.340, 1985.

GIACHINI, Admir J. et al. Ectomycorrhizal Fungi in *Eucalyptus* and *Pinus* Plantations in Southern Brazil. **Mycologia**, [s.l.], v. 92, n. 6, p.1166-1177, nov. 2000.

GIACHINI, Admir J.; SOUZA, Luiz A. B.; OLIVEIRA, Vetúria L.. Species richness and seasonal abundance of ectomycorrhizal fungi in plantations of *Eucalyptus dunnii* and *Pinus taeda* in southern Brazil. **Mycorrhiza**, [s.l.], v. 14, n. 6, p.375-381, 6 mar. 2004.

GRANDI, R. A. P. et al. Adições às Agaricales (Basidiomycetes) do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. **Rickia**, [s.l.], v. 11, p.27-33, 1984.

GUERRERO, Rosa T; HOMRICH, Maria H. **Fungos Macroscópicos comuns no Rio Grande do Sul – Guia para Identificação**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1983. 124 p.

GÜTTLER, Fábio Nór. **Mapeamento da Vegetação do Parque Municipal das dunas da Lagoa da Conceição**. 2006. 59 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

HAWKSWORTH, D. L. Proposals for nomina conservanda and rejicienda for names of Hymenomycetes necessary as result of the change in starting point data for nomenclature of Fungi. **Taxon**, [s.l.], n. 33, p.730-736, 1984.

HAWKSWORTH, David L.; ROSSMAN, Amy Y.. Where Are All the Undescribed Fungi? **Phytopathology**, [s.l.], v. 87, n. 9, p.888-891, set. 1997.

HAWKSWORTH, D.L. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. **Mycological Research**, [s.l.], v. 105, n. 12, p. 1422-1432, 2001.

HAWKSWORTH, David; LÜCKING, Robert. Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Million Species. **Microbiol Spectrum**, [s.l.], p.79-95, jul. 2017.

HEIJDEN, Marcel G. A. van Der et al. Mycorrhizal ecology and evolution: the past, the present, and the future. **New Phytologist**, [s.l.], v. 205, n. 4, p.1406-1423, 2 fev. 2015.

HENKEL, Terry W.; TERBORGH, John; VILGALYS, Rytas J.. Ectomycorrhizal fungi and their leguminous hosts in the Pakaraima Mountains of Guyana. **Mycological Research**, [s.l.], v. 106, n. 5, p.515-531, maio 2002.

HOMRICH, M. H. (1965). Nota sobre *Amanita muscaria* (L. ex Fr.) Pers. ex Hooker no planalto Riograndense. **Sellowia**, [s.l.], v. 17, n. 1, p.77-78, 1965.

HENKEL, Terry W. et al. Ectomycorrhizal fungal sporocarp diversity and discovery of new taxa in Dicymbe monodominant forests of the Guiana Shield. **Biodiversity And Conservation**, [s.l.], v. 21, n. 9, p.2195-2220, 4 nov. 2011.

KIRK, P. M. et al. **Dictionary of the Fungi**. 10. ed. Wallingford: CAB International, 2008.

KRAMER, L.A. **The online auction color chart**. Online Auction Color Chart Company, Stanford, 2004.

LARGENT, D.L. **How to Identify Mushrooms to Genus I: Macroscopic features**. 2. ed. Mad River Press Inc., Eureka, 1986.

LARGENT, D.L.; JOHNSON, D.; WATLING, R.. **How to Identify Mushrooms to Genus III: Microscopic features**. 3. ed. Mad River Press Inc., Eureka, 1977.

MEIJER, A. A. Mycological work in the Brazilian state of Paraná. **Nova Hedwigia**, [s.l.], v. 72, n. 1, p.105-159, 2001.

MEIJER, A. A. Preliminary list of the macromycetes from the Brazilian State of Paraná. **Bol Mus Bot Municipal**, [s.l.], v.68, 1-55, 2006.

MENOLLI Jr, N. et al. *Amanita viscidolutea*, a new species from Brazil with a key to Central and South American species of *Amanita* section *Amanita*. **Mycologia**, [s.l.], v. 101, n. 3, p. 395-400, 2009.

MENOLLI, Nelson. **Amanitaceae e Pluteaceae em áreas de Mata Atlântica da região metropolitana de São Paulo, SP**.2009. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 2009.

MORAES, Aurea Maria Lage de et al. Micologia: Introdução à micologia. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. **Conceitos e Métodos para a Formação de Profissionais em Laboratórios de Saúde**. Fundação Oswaldo Cruz, 2010. Cap. 4. Disponível em: <<http://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/cap4.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2018

NIXON, K. C. Global and Neotropical Distribution and Diversity of Oak (genus *Quercus*) and Oak Forests. **Ecology And Conservation Of Neotropical Montane Oak Forests**, [s.l.], p.3-13, 2006.

PEAY, K.G. et al. Fungal Community Ecology: A Hybrid Beast with a Molecular Master. **BioScience**, [s.l.], v.58, n. 9, p. 799-810, 2008.

PEGLER, D. N. **The agarics of São Paulo**. London: Royal Botanic Gardens, Kew, 1997.

RICK, J. Pilze aus Rio Grande do Sul:(Brasilien). **Brotéria Série Trimestral: Ciências Naturais**, n. 5, p.5-53, 1906.

RICK, J. Contributio IV ad monographiam agaricearum Brasiliensium. **Broteria**, [s.l.], n. 24, p.97-118, 1930.

REDHEAD, Scott A. et al. *Saproamanita*, a new name for both *Lepidella* E.-J. Gilbert and *Aspidella* E.-J. Gilbert (Amaniteae, Amanitaceae). **Ima Fungus**, [s.l.], v. 7, n. 1, p.119-129, 30 jun. 2016.

ROY, Mélanie et al. Diversity and Distribution of Ectomycorrhizal Fungi from Amazonian Lowland White-sand Forests in Brazil and French Guiana. **Biotropica**, [s.l.], v. 48, n. 1, p.90-100, jan. 2016.

SANTOS, André M Melo et al. Biogeographical relationships among tropical forests in north-eastern Brazil. **Journal Of Biogeography**. [s.l.], p. 437-446. mar. 2007.

SINGER, Rolf. Notes on Bolete Taxonomy-II. **Persoonia**. p. 421-438. 1978.

SINGER, R. **The Agaricales in modern taxonomy**. 4. ed. Koenigstein: Koeltz Scientific Books, 1986.

SMITH, Mathew E. et al. The Ectomycorrhizal Fungal Community in a Neotropical Forest Dominated by the Endemic Dipterocarp *Pakaraimaea dipterocarpacea*. **Plos One**, [s.l.], p. 2688-2690. 31 jan. 2013.

SOBESTIANSKY, Georg. Contribution to a macromycete survey of the states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina in Brazil. **Brazilian Archives Of Biology And Technology**, [s.l.], v. 48, n. 3, p.437-457, maio 2005.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/nossas-causas/mata-atlantica/>>. Acesso em: 08 nov. 2018.

SULZBACHER, Marcelo A. et al. *Chondrogaster pachysporus* in a Eucalyptus plantation of southern Brazil. **Mycotaxon**, [s.l.], v. 113, n. 1, p.377-384, 15 out. 2010.

SULZBACHER, Ma. A survey of an ectotrophic sand dune forest in the northeast Brazil. **Mycosphere**, [s.l.], v. 4, n. 6, p.1106-1116, 2013.

TEDERSOO, L et al. Ectomycorrhizal lifestyle in fungi: global diversity, distribution, and evolution of phylogenetic lineages. **Mykorrhiza**, [s.l.], v. 20, n. 4, p.217-263, abr. 2010.

THONGBAI, Benjorang et al. A new species and four new records of *Amanita* (Amanitaceae; Basidiomycota) from Northern Thailand. **Phytotaxa**, [s.l.], v. 286, n. 4, p.211–231, 5 dez. 2016.

TULOSS, R. E. et al. The genus *Amanita* should not be split. **Amanitaceae**, [s.l.], v. 1, n. 3, p. 1-16, 2016.

VARGAS, Natalia et al. Defining the phylogenetic position of *Amanita* species from Andean Colombia. **Mycologia**, [s.l.], v. 109, n. 2, p.261-276, 4 mar. 2017.

VIZZINI, Alfredo et al. Rivalutazione e delimitazione del genere *Aspidella* (Agaricales, Amanitaceae), nuovamente separato da *Amanita*. **Micologia e Vegetazione Mediterranea**, [s.l.], v. 27, n. 2, p.75-90, 2012.

WARTCHOW, Felipe; MAIA, Leonor Costa. The Neotropical *Amanita crebresulcata* Bas: new citation from Northeast Brazil. **Hoehnea**, [s.l.], v. 34, n. 2, p.131-134, 2007.

WARTCHOW, Felipe; TULOSS, Rodham E.; CAVALCANTI, Maria Auxiliadora de Queiroz. Discovery of *Amanita lilloi* in Brazil. **Mycotaxon**, [s.l.], n. 99, p.167-174, 2007.

WARTCHOW, Felipe; TULLOSS, Rodham E.; CAVALCANTI, Maria A.q.. *Amanita lippiae*: a new species from the semi-arid caatinga region of Brazil. **Mycologia**, [s.l.], v. 101, n. 6, p.864-870, nov. 2009.

WARTCHOW, Felipe. **Revisão de *Amanita* (Amanitaceae, Basidiomycota) no Brasil**. 2010. 182 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Micologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

WARTCHOW, Felipe; MAIA, Leonor C.; CAVALCANTI, M. Auxiliadora Q.. Studies on *Amanita* (Agaricomycetidae, Amanitaceae) in Brazil: two yellow gemmatoid taxa. **Nova Hedwigia**, [s.l.], v. 96, n. 1, p.61-71, 1 fev. 2013.

WARTCHOW, Felipe; CORTEZ, Vagner G.; CAVALCANTI, Maria Auxiliadora Q.. Studies on *Amanita* (Amanitaceae) in Brazil: the discovery of *A. aureofloccosa* in the Brazil. **Brazilian Journal Of Botany**, [s.l.], v. 38, n. 3, p.639-643, 16 maio 2015.

WARTCHOW, Felipe. *Amanita tenacipulvis*, a new species from Amazonian campinarana. **Sydowia. An International Journal Of Mycology**, [s.l.], n. 67, p.75-79, 2015.

WARTCHOW, F. *Amanita psammolimbata*, a new species from Northeastern Brazilian sand dunes. **Mycosphere**, [s.l.], v. 6, n. 3, p.260-265, 2015.

WARTCHOW, Felipe. *Amanita viridissima* (Amanitaceae, Basidiomycota), a striking new species from highlands of the semiarid region of Bahia, Brazil. **Plant Ecology And Evolution**, [s.l.], n. 149, p.241-248, 2016.

WARTCHOW, F. A new species of *Amanita* growing under *Eucalyptus* is discovered in South Brazil. **Mycosphere**, [s.l.], v. 7, n. 3, p.262-267, 2016.

WARTCHOW, Felipe. O gênero *Amanita* (Fungi): Sistemática e distribuição no Brasil. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, [s.l.], v. 1, n. 1, p.28-44, 2017.

ZHANG, Ping et al. A review on the diversity, phylogeography and population genetics of *Amanita* mushrooms. **Mycology**, [s.l.], v. 6, n. 2, p.86-93, 3 abr. 2015.

WARTCHOW, Felipe. *Amanita viridissima* (Amanitaceae, Basidiomycota), a striking new species from highlands of the semiarid region of Bahia, Brazil. **Plant Ecology And Evolution**, [s.l.], v. 149, n. 2, p.241-248, jul. 2016.

WARTCHOW, Felipe. O gênero *Amanita* (Fungi): Sistemática e Distribuição no Brasil. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, [s.l.], v. 1, n. 1, p.28-44, 3 jun. 2017.

